PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-021891

(43) Date of publication of application: 26.01.2001

(51)Int.CI.

GO2F. 1/1337

G09F 9/35

(21)Application number: 11-189584

(71)Applicant: TOSHIBA CORP

(22)Date cf. filing:

02.07.1999

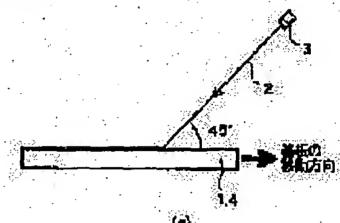
(72)Inventor: YAMAMOTO TAKESHI

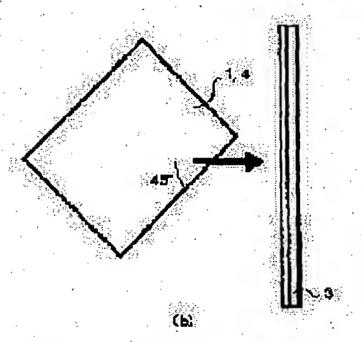
(54) MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To get rid of alignment defect of liquid crystal molecules and to provide a method for manufacturing a liquid crystal display with high display quality and high reliability at a low cost.

SOLUTION: With respect to at least one out of a TFT array substrate 1 and a counter substrate 4, no alignment layer made of an organic polymer is formed on the electrode composed of ITO and the electrode surface is directly irradiated with an energy beam 2 from an oblique direction. The irradiation is carried out with ultraviolet rays, an excimer laser beam, an electron beam, an ion beam or their combined beam as the energy beam 2. Because alignment controllability of a liquid crystal is imparted with anisotropic fine etching of the surface of the electrodes or the like or anisotropic breaking of molecular bonds, alignment uniformity is not deteriorated and reliability is improved.





LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

€ 獓 骭 噩 公

特開2001-21891 |番号 (11)特許出願公開

891A) (P2001-21)

26	ł	
(,)	Ĺ	
~ ;	1	
•	-	
=	1	
\approx	ł	
Ñ	ŀ	
月26日 (2001.	4	
Π	1	
8	-	
Ĉ	J	
m	ŀ	
_	ı	
~	1	
平成13年1	-1	
**	-	
\simeq	J	
423	1	
, La	ŀ	
₽	ı	-
••	1	
	1	
\blacksquare	•	
1512	1	
<u> </u>	П	
: 3	П	
43)公開日	ł	
ကွဲ	t	
74	ŀ	
	1	
	1	
	1.	

(51) IntCl.		鐵別記号	Iц		·	テーマコード(参考)
G02F	1/1337		G02F	1/1337		2H090
G·0·9 F	9/35	308	G 0 9	9/35	308	5 C 0 9 4
	-					:

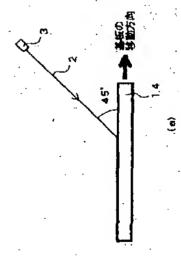
ì ဖ 010 審査耐水 未簡末 請求項の数9

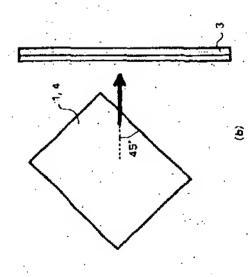
液晶表示素子の製造方法および液晶表示案子 (54) [発明の名称]

(57) 【敷色】

液晶分子の配向不良をなくし、表示品位が高 く高信頼性を有する液晶表示素子を安価に製造する方法 を提供する。 [課題]

本発明では、TFTアレイ基板と対向基 有機高分子から成る配向膜を形成せず、電極表面に直接 イオンピームまたはこれらを組合せたピームを照射 する。電極等の表面を異方的に微細エッチングしあるい 板の少なくとも一方において、1T0から成る電極上に 液晶の配向 エネルギーピームが鈴め方向から囲射する。 エネルギ 色子パー 規制力を付与しているので、配向均一性が劣化する は異方的に分子結合を破壊することにより、 **パームかしたは、軽外篠、Hキツトワーサ、** かなく、個類性が向上する。 [解決手段]





【特許端状の簡曲】

第1の基板の第1の主面に電極を形成す 【請求項1】

前記第1の基板の前記電極が形成された面にエネルギ

前記第1の基板の前記配向処理面に対向して第2の基板 ピームを照射して配向処理する工程と、

前記配向処理する工程では、前記第1の基板の前記電極 ا الأ 前記第1の基板と前記第2の基板との間に液晶を注入す る工程とを備えた液晶表示素子の製造方法において、 の表面に、他の層を介することなく直接エネルギ を配置し、これらの基板を貼り合わせる工程と、

て、飲め方向からエネルギーピームを照射することを特 前記第1の基板の前記電極形成面に対し 徴とする鯖求項1記載の液晶表示素子の製造方法。 表示素子の製造方法。 【請求項2.】

配向処理を行なうことを特徴とする液晶

ムを照射して、

電子ピーム、またはイオンピームから選ば H スズ) により形成することを特徴とする請求項 1記載の れた1種または2種以上のピームであることを特徴とす 前記電極を、ITO(酸化インジウム 前記エネルギーピームは、繋外線、 る請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。 [請求項3] 【精求項4】 シトフーナ、

A1またはA1合金により 形成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素 前記電極を、 液晶表示素子の製造方法。 【精水項5】

【請求項6】 前記第1の基板上に、アクティブ案子を 形成する工程を含み、その後に前記配向処理を行なうこ とを特徴とする請求項!記載の液晶表示素子の製造方 前記第1の基板上に、

前記第2の基板の電極形成面にエネルギ - ピームを照射して配向処理する工程を含むことを特徴 となく直接エネルギービームを照射して、配向処理を行 は、前記第2の基板の電極の表面に、他の層を介するこ 前記第2の基板に配向処理する工程で とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。 [請求項7] [請求項8]

なうことを特徴とする請求項7記載の液晶表示素子の製

前記第1の基板に対向配置された第2の基板と、前記第 1の基板と前記第2の基板との間に挟持された液晶とを 前記電極の表面に、前記液晶を配向させ得る配向処理が 主面に電極が形成された第1の基板と、 なされていることを特徴とする液晶表示素子。 有する液晶表示素子において 【糯米頭 8】 湖方沿。

【発明の詳細な説明】 00011

液晶表示素子の製 特に低価格で信頼 性の高い液晶表示素子および液晶表示素子を製造する方 【発明の属する技術分野】本発明は、 造方法および液晶表示素子に係わり、

 \Im

[.0.0.0.2]

基板間に液晶が **電極を備えた2枚の基板が、スペーサ(ギャップ保持** 材)により関領が一定に保たれて配置されるとともに 【従来の技術】近年、表示装置や光スイッチなどに 状括された構造となっている。 基板の周囲がシ

面にポリイミド毎の有機商分子材料がの成る配向膜が形 やすかった。そして、発生したゴミが静電気により配向膜に付着し、歩留まりや信頼性を低下させる要因になる [00003] そして、このような液晶表示素子において この配向膜にラピングにより配向処理を施してい ナンイミド 第0 間の 配 コンなどの布を一角が西台級 **再也に禁む(レビング)、蝦夷面に笛かい構か形成され** りあるいは膜を延伸することで、物理的または物理化学 ス型液晶表示素子の場合には、TFTが破壊されるおそ 的効果により、液晶分子の配向を規制する方法である いのような配向四国が沿には、 三中静電気が密 モルファスシリコン) やローSi(ボリシリコン) という問題があった。また、発生した静電気に液晶分子の配向が阻害されたり、あるいはaー は、液晶分子を一定方向に配列させるために、 を用いたアクティ ラピングによる配向処理は、 向膜の表面を布で摩擦するため、 の表面を、ナイロンやフー ンジスタ) (00041)しかし、 FT (海膜トラ) れがあった。 取い、 , 0

アとソグのための名がロールに参照に **ラピング時の圧力の不均一などに** あるいは布を洗浄して清浄に維持するなどの治 レアング箱と耳ばれる表示むのが発生しやすかっ いれののいいも懸摘ロスト 種の処理や質理を必要とし、 を高める原因となっていた。 ながが な。またかのに、 [0000] けたり、 £ 9.

3064648公 13 0 6 非接触的に処理して液晶分子の均一な配向を得る方法 4、特開图52-92538号公報、特開图53 က 06号公報 年四年4 8 号公報 [0006] このようなラビング沿行代むり、 130 -306638号公報 -13.03.971号公報、特開平6 175.9 特開平平 特開平5-2034 27号公報、 特開平2 641号公報、 9号公報、 -2229特開平4 群 φ 9

あるいは 配向膜に物理的表 その結果として均 ーカー40問題行は ーな液晶分子の配向を得ようとするものである。 配向膜を異方的に微細エッチングしたり、 異方的に分子結合を破壊したりして、 るいは物理化学的な異方性を付与し、 ムギンガームなどの日本ラギ 報などにそれぞれ開示されている。 [0007]これらの方法は、 1

1000087より具体的には、電子ビームを照射した場 **個子ピームの終的エネルギーにより、配向膜の**

すらに、エキシアレーザを照射した場合には、エキシア かした、こうした形成かれた数小な溝に沿った液晶分子 配向膜の表面に多数の微小な溝状の歪みが形成される。 レーザによる物理的なアプレーション(物質除去作用) オンビームを照射した場合には、イオンの衝突により により、配向膜の表面に多数の微小な溝が形成される **が配向し、その結果均一な液晶配向が得られる。**

【0009】またられるの方法においては、彫刻と回路 にあるいは照射後に適当な中和処理を行なうことによ

り、静電気の発生が抑制される。また、非接触の処理方 という利点がある。からに、ラアング布の取り扱いに関 法であるため、基板の汚れなどが他基板に転写されない する傾継さもない。

[0 0 1 0]

\$ ては、配向膜を異方的に微細エッチングしたり、あるい シなエネジオーバームの照射による配向処理が法におい 配向規制力が若干低下し、液晶分子の配向欠陥が発生し やすかった。その結果、表示むらか発生し、信頼性の低 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このよ は異方的に分子結合を破壊したりして、液晶配向を規制 する力を付与しているため、ラビング処理方法に比くた 下や歩留りの低下が生じるという問題があった。

あるいは使用するシール剤や封止剤の構成成分や不純物 によって、配向不良が生じ、表示むらにより信頼性が低 【0011】特に、基板組立時に混入する異物や汚れ、 下するむやれがあった。

の異方性が緩和されてしまい、その結果、液晶分子の配 るあるいは後から侵入する水分により、配向限が影響す 【0012】また、使用する液晶組成物や、予め存在す るため、鉄組なエッチング溝や分子鎖切断による配向膜 向性が低下するという問題があった。

[-0.0-4-3.] 本発明は、このような問題を解決するため なされたもので、液晶分子の配向不良をなくし、表示 品位が高く高信頼性を有する液晶表示素子と、そのよ * な液晶表示索子を安価に製造する方法を提供すること

5

[-0 0 1 4]

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示素子の 製造方法は、第1の基板の第1の主面に電極を形成する 工程と、前記第1の基板の前記電極が形成された面にエ ネルギービームを照射して配向処理する工程と、前記第 1の基板の前記配向処理面に対向して第2の基板を配置 し、これらの基板を貼り合わせる工程と、前記第1の基 板と前記第2の基板との間に液晶を注入する工程とを備 えた液晶表示素子の製造方法において、前記配向処理す る工程では、前記第1の基板の前記電極の表面に、他の 層を介することなく直接エネルギービームを照射して、 配向処理を行なっことを特徴とする。

1の基板と、前記第1の基板に対向配置され 土面に匍匐が形 【0015】本発明の液晶表示案子は、

前記電極の表面に、前記液晶を配向させ得る配向処理が 2の基板との 素子において、 た第2の基板と、前記第1の基板と前記 間に挟持された液晶とを有する液晶表示 なかれていることが特徴とする。

2-ガームかした - 4、イギンガー ム、またはこれらのピームの2種以上を組み合わせたも [0016] 本発明において、コネルギ は、紫外線、エキシャレーザ、電子ピー のを照射することが望ましい。

エッチングや異 **縦方向からにはなく、 飲め方向から既割するこれが望ま** 前記したエネルギービームを、基板面に対して垂直な法 は起いずには、 [0017]また、電極表面の異方的な 方的な分子結合の破壊をより効果的に引 ر د د

四回 は、イオンの正電荷が既射部の表面に溜まりやすく、溜 財面に電子を供給して、イオンビームによる正電荷を中 溜まった正電荷により、液晶分子の配向が乱される場合 処理が困難になったり不均一になったりする。からに、 [0018] さらに、イオンビームを既好する場合に がある。したがって、イオンビームの照射と同時に、 まった正電荷がイオンピームの飛来を妨げるため、 哲することが顕ましい。

ラピングによ 性が緩和されたりするおそれがある。しかし、本発明の ド等の有機高分子から成る配向膜は、前記したエネルギ るいは液晶組成 TのやA1またはA1合金のような無機化合物からなる とがなく、信頼 る配向処理と同等の液晶の均一配向性が得られ、信頼性 物や水等により膨溜して、化学的性質が変化したり異方 **電極表面に、直接エネルギービームを照射し、電極等の** 表面を、異方的に微細エッチングしあるいは異方的に分 子結合を破壊することにより、液晶の配向規制力を付与 試験において配向不良のない、優れた表示品位を有する むな、ポッイミ そのような配向膜を形成せず、 [0019] 本密思の製造方法によれば ーガームの照射により、 分解したり、 あ しているので、配向均一粧が光化するこ 液晶表示素子を得ることができる。すな 製造方法においては、 性が向上する。

量生産時に隔壁から離脱して基板表面を汚染するおそれ があるが、本発明の製造方法では、このような配向膜の 分解物が発生しないので、信頼性の低下を防止すること 【0020】特に、イオンドームの照射により配向処理 め、配向膜に対して照射を行なった場合には、配向膜の この付着物が大 する方法では、真空チャンバー内で照射が行われるた 分解物がチャンバー内の隔壁に付着し、 かてきる。

クティブ森子を た静電気によって、アクティブ珠子が劣化するおそれが 射時にイオン化した微粒子から電荷移動等により発生し した微粒子に値 有する基板にエネルギービームを照射する場合には、 するため **あるが、 本発明では、 亀極部がイオン化** 【0021】さらに、TFTのようなア かれ、価極部が縄荷を速やかにリ

ブ素子の劣化が未然に防止される

[0022]

本発明の実施例について説 【発明の実施の形態】以下、

[0023] 実施例1

-SITF 繰り返すことにより、信号線と走査線とTFT、および ガラス基板上に通常のプロセスで成膜とバターニングを TFTに接続されたITOから成る画森電極をそれぞれ 形成し、縦 768画素、横1034画素を有する a Tアレイ基板を作製した。

TFTアアンム基 板の画素と対応する遮光層の開口部に、顔料分散された さらに遮光層および着色層の 上に、ITOからなる共通電極を形成し、対向基板を作 [0024]また、ガラス基板上に常法により遮光層・ (ブラックマトリクス) を形成した後、 の各色の着色層を形成し、 歌した。

お、Aェイオンビーム2の既動は、イオン源3から発生 (Ar) イオンピーム2を約45度の角度で照射した。な ンビームの照射がなされたエFTアレイ基板の画素領域 [0025]次いで、図1(a)および(b)にそれぞ した電難したArガスを、真空中で350Vの電圧で電 界加速することにより行なった。その後、こうしてイオ アルゴン の周辺部(シール領域)に、エボキシ系のシール剤を塗 れ示すように、TFTアレイ基板1の表面に、 布した。

度の角度で照射した後、直径約 5μm のスチレン系樹脂 共通電極の **表面に、同様に電界加速したArイオンピーム2を約45** [0026] 一方、対向基板4においても、 からなる球状スペーサを散布・配置した

を、Arイオンビームの照射による配向処理面が相互に 対向し、かつそれぞれの基板面に対するイオンピームの 照射方向か90度をなすように組み立てた後、加熱してシ カルを形成した。そした、このセル内に、ネアチック後 晶組成物、例えばZLI-1565 (E.メルク社製) にカイラ ル剤S811を0.1wt%の割合で添加したものを、真空注入し た後、注入口を繁外線硬化型樹脂等の封止材により封止 **一ル密を硬化させることにより、両基板を貼り合むせ、** 【0027】次いで、TFTアレイ基板と対向基板と

TFT8を介して信号線 TFTアレイ基板、6 ガラス基板7上に複数本の信号線と複数本の走査線(い は対向基板をそれぞれ示す。TFTアレイ基板5では、 マトリクス液晶表示素子の構造を、図2に断面的に示 TFT8が散けられている。また 【0028】こうして得られたカラー表示型アクティ ずれも図示を省略。)とがマトリクス状に配置され、 この図において、符号5は、 ITOから成る画茶電極9か、 れらの交点近傍に、

枚の基板の周囲がシール剤14により封着され、基板間 なる共通電極13が設けられ、この共通電極13の表面 が、問記したArAオンピームの既對により配向処理が 遠光層 1 1 2 赤 (R) 、 綠 (G) 、 墳 (B) の名 れている。そして、このように配向処理されたTFT ガラス基板10上 レイ 基板 5 と対向基板 6 とが、スペーサ(図示せず。 により間隙を一定に保って対向配置されるとともに その上に「 に液晶組成物 15 が挟持されている。 の着色層 12がそれぞれ形成され、 [0029] また対向基板6では、

イブマトリクス液晶表示素子では、表示領域の全体に亘 また、70°C80%湿度 中で1000時間の動作を行なった後も、配向不良のない均 [0030]実施例1で製造されたカラー表示型アク **ーな表示が得られ、高い信頼性を有することがわか した液晶の均一な配向が消られた。**

[0031] 実施例2

に、エキシャラーザを照射して配向処理を行ない、それ 画森電極等の表面にArイオンピームを照射する代わり カラー表示型アクティブ マトリクス液晶表示素子を製造した。 以外は実施例1と同様にして、

嵌形 配向不良のない均一な表示が得られ、商い信頼性を有す 70°C80%湿度中で1000時間の動作を行なった後も、 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。 [-0032] こうして製造された液晶表示素子は、 ることがむかった。 气

[0033] 实施网3

画素電極等の表面にArイオンビームを開射する代わり それ以外 は実施例 1と同様にして、カラー表示型アクティブマト に、電子ピームを照射して配向処理を行ない、 リクス液晶表示素子を製造した。

70℃80%温度中で1000時間の動作を行なった後も、 配向不良のない均一な表示が得られ、高い信頼性を有す 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。 [0034]こうして製造された液晶表示素子は、 ΨÚ

[0035] 实施例4 ることがわかった。

紫外線を照射して配向処理を行ない、それ以外は実 施例 1と同様にして、カラー表示型アクティブマャリク 画素電極等の表面にArイオンビームを照射する代わり ス液晶表示素子を製造した。

70℃80%温度中で1000時間の動作を行なった後も、 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。 【0036】こうして製造された液晶表示素子は、 配向不良のない均一な表示が得られ、

[10037] 映描图5

T0の代がにA1 赤(兄) を用いて画素電極を形成するとともに、

暫記したAァイオンビーム

シアン (.G.)、 橘 (B.)の谷色の箱の陶から成る力シーフィル (C) の各着色層から成るカラーフィルタを形成した。 タに代えて、イエロー (Y)、マゼンダ (M)、

村郑思

よった、

【発明の効果】以上の説明から明らかな

[0042]

【0038】こうして製造された液晶表示素子は、表示 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。ま

それ以外は実施例1と同様にして、反射型液晶表示素子

配向不良のない均一な表示が得られ、高い信頼性を有す た、70°C80%湿度中で1000時間の動作を行なった後も、 ることがわかった。

配向膜表面にAァイオンピームを照射して配向処理を行 **電極形成面にポリイミド系の配向膜を形成した後、この** なった。それ以外は実施例1と同様にして、カラー表示型アクティブマトリクス液晶表示案子を製造した。 TFTアレイ基板および対向基板の配向処理において、 [0039] 比較图

[10040]この液晶表示案子は、初期状態では良好な 4時間で配向膜の分解生成物が原因と考えられる表示が 表示が得られたが、70°C80%湿度中での動作試験で、 らが発生した。

[0041]なお、以上の実施例では、TN (Twisted Nematic) モードの液晶表示素子の製造について説明し cally Controlled Birefringence) モード、IPS (In Plane Switching) モードあるいはFLC (Ferroelect (Super Twisted Nematic) E-F, E-CB (Electri ric Liquid Cristal)モードなど、配向処理を要するあ らゆる表示モードの液晶表示素子の製造に適用すること たが、本発明の製造方法はこれに限定されず、STN

アームが舘号台 そして、裁所品 においては、有機高分子の配向膜を有しない基板の電極 わせたビームを照射することで、静電気の発生や発塵に よる歩留まり低下がなく、かつラビングによる配向処理 を安価に得るこ 細子として、 部等の表面に、紫外線、エキシマレーザ、 と同等の液晶の均一配向性が得られる。 位が高く高信頼性を有する液晶表示素子 イインカームまたはこれののエネジオー とがたする。

[図面の簡単な説明]

Tアレイ基板な どの電極表面にArイオンビームを照射する方法を示 [図1] 本発明の実施例において、TF C、(a)は闽国図、(b)は平団図。

[図2] 実施例で製造されたカラー表示型アクティ トリクス液晶表示素子の構造を示す断面 【符号の説明】

5……...TFTアレイ基板

2......Arイオンドーム

3......カイン説

10……ガラス基板 6 …… 対向基板 9 …… 画來電極 8T F T

15……液晶組成物 ……着色圈

(区区)

